

## SISTEMA DE RESFRIAMENTO GEOTÉRMICO

Diana Csillag, coordenadora executiva do CICS, conversou o professor **Alberto Hernandez Neto**, do Departamento de engenharia mecânica da POLI USP sobre o potencial de uso da energia geotérmica para resfriamento considerando o impacto que as mudanças climáticas terão na demanda por ar-condicionado.



**Alberto Hernandez Neto**

Crédito foto - Autora

**CICS: Dentro do contexto de aquecimento global, quais as ações para mitigar o uso de ar-condicionado, o grande vilão do consumo de energia nas edificações?**

**Alberto Hernandez Neto:** Nas edificações climatizadas, os sistemas de ar condicionado podem responder por 40 a 50% do consumo total da edificação. Diversos estudos têm demonstrado que o consumo relativo ao sistema de ar condicionado nas edificações deve triplicar até 2050, se nenhuma ação for feita para mitigar este aumento. No caso do Brasil, estima-se que o consumo deverá quadruplicar em função dos efeitos de

aquecimento global. Se acrescentarmos os efeitos da pandemia, onde estamos tendo uma migração da ocupação de edifícios comerciais para residenciais por meio do home office, estes números podem ser ainda maiores.

No sentido de minimizar estes efeitos, entende-se que os novos projetos bem como o retrofit de edifícios existentes devem levar em consideração os aspectos de aquecimento global na avaliação do desempenho da edificação. Portanto, estudos devem ser feitos para buscar integrar as soluções da envoltória da edificação com seus sistemas. Nestas

condições, o uso de sistemas de ar condicionado mais eficientes é uma das ações que são fortemente incentivadas para mitigar o aumento de consumo proporcionado pelo cenário de aquecimento global. Dentre os sistemas de ar condicionado, pode-se dizer que o sistema de resfriamento geotérmico tem um grande potencial de aplicação pois fornece reduções significativas de consumo de energia e de água quando comparado com sistemas mais usuais de ar condicionado como centrais de água gelada convencionais.

### **CICS: Como a energia geotérmica pode ser utilizada? Quais os tipos de sistemas geotérmicos?**

**Alberto Hernandez Neto:** O uso da geotermia pode ser classificado em função do nível de temperatura do solo em que se vai realizar a transferência de calor, a saber: alta temperatura (acima de 150°C); média temperatura (entre 100 e 150°C), baixa temperatura (entre 25 e 100°C) e temperatura ambiente (abaixo de 25°C). As aplicações para média e alta temperatura estão mais relacionados a processos industriais e de produção de energia sendo que as outras duas faixas (baixa e temperatura ambiente) estão mais associadas ao uso recreativo (águas termais), piscicultura e sistemas de aquecimento e resfriamento para conforto térmico. No caso de sistema de aquecimento e resfriamento pode-se obter pelas seguintes configurações:

1) Circuito aberto: nesta configuração, a rejeição de calor pode ser feita para um aquífero (lençol freático, rio, lago ou

mar). Neste caso, deve-se ter uma preocupação extra com relação ao impacto ambiental pois, localmente, ocorre um aumento de temperatura que deve ser limitado para não afetar o equilíbrio ambiental da região do aquífero, podendo também haver mudanças na composição do aquífero pois a água do aquífero circula por tubulações que podem desprender particulados.

2) Circuito fechado: para esta configuração, a rejeição de calor pode se dar para o solo ou para um aquífero. Para aquíferos, deve-se ter a preocupação de aumento local de temperatura, porém o impacto de mudança de composição já não ocorre. Para a configuração que rejeita o calor para o solo, pode-se ter sistemas com tubos horizontais e verticais. No caso de tubos verticais, eles podem ser posicionados no terreno da edificação por meio da perfuração de poços ou os tubos podem ser posicionados junto com as estacas de fundação da edificação que receberá o sistema de resfriamento geotérmico.

Estudos têm demonstrado que o consumo relativo ao sistema de ar condicionado nas edificações deve triplicar até 2050, se nenhuma ação for feita para mitigar este aumento

### **CICS: Quais as possibilidades de uso da energia geotérmica no Brasil?**

**Alberto Hernandez Neto:** Em função das formações hidro geológicas presentes no território brasileiro, tem-se maior potencial para aplicações de geotermia de baixa temperatura e temperatura ambiente. A aplicação de baixa temperatura está relacionada ao uso recreativo e pode-se citar a região de Caldas Novas, no estado de

Goiás, conhecida pelos resorts com piscinas e fontes naturais de água quente. Já a aplicação de temperatura ambiente está associada aos sistemas de resfriamento geotérmico. Em estudo recentemente realizado, verifica-se que as regiões Sul e Sudeste possuem o maior potencial para a utilização de climatização de edificações residenciais e comerciais, proporcionando reduções significativas de consumo de energia elétrica e de água. Deve-se ressaltar que o maior obstáculo para a disseminação

desta tecnologia no Brasil está no seu custo inicial combinado com os valores de tarifação de energia elétrica e água, que implicam em tempos de retorno muito altos (em torno de 10 anos). Para reduzir este tempo de retorno, já estão sendo pesquisadas soluções que permitam aproveitar melhor o potencial do sistema geotérmico como uso combinado de resfriamento para climatização e aquecimento de água bem como sistemas híbridos de resfriamento geotérmico.